

**PENGARUH BAHAN AJAR GELOMBANG BUNYI DAN CAHAYA  
BERBASIS TIK TERINTEGRASI STEM TERHADAP PENGETAHUAN,  
LITERASI DATA DAN TEKNOLOGI SISWA SMAN 3 PADANG**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan*



**Oleh:**

**VAIZATUL UZFA**

**NIM. 18033171/2018**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
DEPARTEMEN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**2022**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Bahan Ajar Gelombang Bunyi dan Cahaya  
Berbasis TIK Terintegrasi STEM Terhadap Pengetahuan,  
Literasi Data dan Teknologi Siswa SMAN 3 Padang

Nama : Vaizatul Uzfa

NIM : 18033171

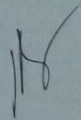
Program Studi : Pendidikan Fisika

Departemen : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

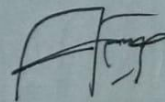
Padang, 16 Agustus 2022

Mengetahui:  
Kepala Departemen



Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si  
NIP. 196901201993032002

Disetujui oleh:  
Pembimbing



Dr. Asrizal, M.Si  
NIP. 196606031992031001

**PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

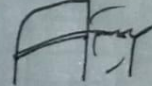

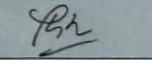
Nama : Vaizatul Uzfa  
NIM : 18033171  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Departemen : Fisika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**PENGARUH BAHAN AJAR GELOMBANG BUNYI DAN CAHAYA  
BERBASIS TIK TERINTEGRASI STEM TERHADAP PENGETAHUAN,  
LITERASI DATA DAN TEKNOLOGI SISWA SMAN 3 PADANG**

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi ini di depan Tim Penguji Skripsi  
Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, 16 Agustus 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	Dr. Asrizal, M.Si	1. 
2. Anggota	Dra. Yenni Darvina, M.Si	2. 
3. Anggota	Putri Dwi Sundari, S.Pd, M.Pd	3. 

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul “Pengaruh Bahan Ajar Gelombang Bunyi dan Cahaya Berbasis TIK Terintegrasi STEM Terhadap Pengetahuan, Literasi Data dan Teknologi Siswa SMAN 3 Padang”, adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya, tanpa bantuan pihak lain, kecuali pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan didalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Persyaratan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan didalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, 16 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Vaizatul Uzfa

## ABSTRAK

**Vaizatul Uzfa : Pengaruh Bahan Ajar Gelombang Bunyi dan Cahaya Berbasis TIK Terintegrasi STEM Terhadap Pengetahuan, Literasi Data dan Teknologi Siswa SMAN 3 Padang**

Revolusi Industri 4.0 menuntut adanya perubahan dalam bidang pendidikan. Pendidikan pada revolusi industri 4.0 harus menerapkan sistem baru yaitu pendidikan STEM. STEM dibentuk dari gabungan Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika. Tujuan pendidikan STEM dapat melatih secara kognitif, afektif, maupun keterampilan. Kenyataan yang ditemukan di lapangan, bahan ajar yang digunakan siswa masih rendah dalam pemanfaatan TIK dengan nilai 51,79, penerapan STEM dalam buku fisika kelas XI masih tergolong rendah dengan nilai rata-rata 53,30. Kemudian kemampuan literasi data dan literasi teknologi siswa masih tergolong rendah dengan nilai rata-rata yang didapatkan 49,34 dan 39,31. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah mengembangkan bahan ajar berbasis TIK terintegrasi STEM. Tujuan penelitian ini adalah menyelidiki pengaruh bahan ajar berbasis TIK terintegrasi STEM terhadap pengetahuan, literasi data dan teknologi siswa.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen semu (*Quasi Experiment Research*). Desain penelitian yang digunakan *Posstest-Only Control Design*. Sampel dipilih dengan teknik *cluster random sampling* dari populasi penelitian yaitu siswa kelas XI MIPA SMAN 3 Padang tahun ajaran 2021/2022, dengan kelas XI MIPA 7 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 5 sebagai kelas kontrol. Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah instrumen tes dan instrumen penilaian kinerja. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, uji perbandingan dua rata-rata dan uji Mann-Whitney.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan data untuk aspek pengetahuan siswa, aspek keterampilan literasi data dan teknologi siswa. Dari hasil analisis aspek pengetahuan, aspek keterampilan literasi data dan teknologi siswa menunjukkan bahwa hipotesis yang diajukan diterima pada taraf signifikansi 0,05. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan bahan ajar gelombang bunyi dan cahaya berbasis TIK terintegrasi STEM memberikan pengaruh yang berarti terhadap aspek pengetahuan, keterampilan literasi data dan keterampilan literasi teknologi siswa SMAN 3 Padang. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa penggunaan bahan ajar gelombang bunyi dan cahaya berbasis TIK terintegrasi STEM efektif diterapkan dalam pembelajaran di sekolah.

Kata Kunci: Bahan ajar berbasis TIK, STEM, Literasi data dan teknologi

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur diucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Judul dari skripsi ini yaitu “Pengaruh Bahan Ajar Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya Berbasis TIK Terintegrasi STEM Terhadap Pengetahuan, Literasi Data dan Teknologi Siswa SMAN 3 Padang”. Shalawat beriring salam diucapkan kepada Nabi Muhammad SAW. Penyusunan skripsi ini terlibat dalam penelitian dosen fisika bapak Dr. Asrizal, M.Si dan ibu Prof. Dr. Festiyed, M.S yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis TIK Terintegrasi Pendidikan STEM Untuk Meningkatkan Literasi Era 4.0 Peserta Didik ”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan pada program studi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.

Penyusunan dan penyelesaian skripsi ini banyak mendapat bimbingan, motivasi, masukan, dan petunjuk dari berbagai pihak. Dengan alasan ini disampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Asrizal, M.Si sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan motivasi serta membimbing penulis dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan hasil penelitian ini dan dosen yang telah melibatkan penulis dalam penelitian ini.
2. Ibu Dra. Yenni Darvina, M.Si sebagai Penguji I yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.

3. Ibu Putri Dwi Sundari, S.Pd.,M.Pd sebagai Penguji II yang telah memberikan kritikan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Rahmat Hidayat, S.Pd.,M.Si sebagai pembimbing akademik.
5. Ibu Silvi Yulia Sari, S.Pd., M.Pd., Ibu Wahyuni Satria Dewi, S.Pd., M.Pd., Bapak Rahmat Hidayat, S.Pd.,M.Si sebagai tenaga ahli yang telah memvalidasi bahan ajar berbasis TIK Terintegrasi STEM.
6. Ibu Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si sebagai Ketua Jurusan Fisika FMIPA UNP dan sebagai Ketua Prodi Pendidikan Fisika FMIPA UNP.
7. Bapak dan ibu Staf Dosen Pengajar Jurusan Fisika FMIPA UNP yang telah membekali penulis selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penulisan skripsi ini.
8. Staf Tata Usaha Jurusan Fisika FMIPA UNP yang telah banyak membantu penulis selama mengikuti perkuliahan dan selama penulisan skripsi ini.
9. Ibu Dra. Ifna Sukmi, M.Pd sebagai kepala SMAN 3 Padang.
10. Ibu Dra. Werina dan Ibu Armaili, S.Pd yang telah membantu peneliti dalam pengisian angket terhadap penggunaan bahan ajar berbasis TIK.
11. Ibu Arnida, S.Pd sebagai guru pamong selama melakukan penelitian di SMAN 3 Padang.
12. Bapak dan Ibu Staf Pengajar SMAN 3 Padang.
13. Siswa Kelas XI MIPA 7 dan XI MIPA 5 yang telah ikut membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

14. Mama, Papa, Kakek, Abang, Kakak, atas jasa-jasanya, doa, kesabaran, dan tidak pernah berhenti memberikan cinta dan kasih sayang kepada penulis dari kecil.
15. Para sahabat, teman yang selalu memberikan doa, dukungan dan memberikan semangat selama pengerjaan skripsi.
16. Semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Juli 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

Halaman

<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	8
C. Pembatasan Masalah .....	9
D. Perumusan Masalah .....	9
E. Tujuan Penelitian .....	10
F. Manfaat Penelitian .....	10
<b>BAB II KERANGKA TEORI.....</b>	<b>11</b>
A. Bahan Ajar Berbasis TIK.....	11
B. Gelombang Bunyi dan Gelombang Cahaya.....	13
1. Gelombang Bunyi.....	13
2. Gelombang Cahaya .....	15
C. Pendidikan STEM .....	17
D. Pengetahuan .....	22
E. Literasi Data dan Literasi Teknologi.....	24
1. Literasi Data .....	24
2. Literasi Teknologi .....	25
F. Penelitian yang Relevan.....	27
G. Kerangka Berpikir.....	28
H. Hipotesis Penelitian.....	30
<b>BAB II METODE PENELITIAN.....</b>	<b>31</b>
A. Jenis Penelitian.....	31
B. Definisi Operasional.....	32

C. Populasi dan Sampel .....	32
1. Populasi Penelitian .....	32
2. Sampel Penelitian .....	33
D. Variabel dan Data.....	35
1. Variabel Penelitian .....	35
2. Data Penelitian .....	36
E. Prosedur Penelitian.....	36
G. Instrumen Penelitian.....	41
1. Instrumen Penilaian Pengetahuan .....	41
2. Instrumen Penilaian Keterampilan .....	44
H. Teknik Analisis Data.....	46
1. Analisis Statistik Deskriptif.....	46
2. Uji Normalitas .....	46
3. Uji Homogenitas.....	48
4. Uji Hipotesis.....	49
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>52</b>
A. Hasil Penelitian .....	52
1. Pengaruh Bahan Ajar Terhadap Pengetahuan .....	53
2. Pengaruh Bahan Ajar Terhadap Literasi Data.....	57
3. Pengaruh Bahan Ajar Terhadap Literasi Teknologi.....	61
B. Pembahasan.....	66
1. Hasil yang Dicapai .....	67
2. Keterbatasan yang Dihadapi dan Solusinya .....	70
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>72</b>
A. Kesimpulan .....	72
B. Saran.....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>82</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Desain Control Posttest-Only .....	31
Tabel 2. Rata-rata Nilai UTS Siswa Kelas XI MIPA SMAN 3 Padang .....	33
Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data Awal Kelas Sampel.....	34
Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas Data Awal Kelas Sampel .....	34
Tabel 5. Hasil Uji Kesamaan Dua Rata-rata Data Awal Kelas Sampel.....	35
Tabel 6. Tahap Pelaksanaan Penelitian Pada Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	38
Tabel 7. Klasifikasi Indeks Reliabilitas Soal .....	42
Tabel 8. Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal.....	43
Tabel 9. Kalsifikasi Indeks Daya Beda Soal.....	44
Tabel 10. Instrumen Penilaian Kinerja Literasi Data Siswa .....	44
Tabel 11. Instrumen Penilaian Kinerja Literasi Teknologi Siswa .....	45
Tabel 12. Hasil Analisis Data Statistik Aspek Pengetahuan.....	53
Tabel 13. Hasil Uji Normalitas Posttest Pada Aspek Pengetahuan .....	54
Tabel 14. Hasil Uji Homogenitas Posttest Pada Aspek Pengetahuan.....	55
Tabel 15. Hasil Uji Perbandingan Dua Rata-rata.....	56
Tabel 16. Hasil Analisis Data Statistik Literasi Data.....	58
Tabel 17. Hasil Uji Normalitas Pada Literasi Data.....	59
Tabel 18. Hasil Uji Homogenitas Pada Literasi Data .....	60
Tabel 19. Hasil Uji Perbandingan Dua Rata-rata.....	60
Tabel 20. Hasil Analisis Data Statistik Literasi Teknologi.....	63
Tabel 21. Hasil Uji Normalitas Pada Literasi Teknologi.....	64

Tabel 22. Hasil Uji Homogenitas Pada Literasi Teknologi .....	65
Tabel 23. Hasil Uji Mann-Whitney.....	65

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Berpikir .....	29
Gambar 2. Nilai Keterampilan Literasi Data Siswa Per-Indikator .....	57
Gambar 3. Nilai Keterampilan Literasi Teknologi Siswa Per-Indikator.....	62

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Pernyataan Ikut Penelitian Dosen .....	82
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Kota Padang .....	83
Lampiran 3. Hasil Validitas Bahan Ajar Berbasis TIK .....	84
Lampiran 4. Analisis Validitas Bahan Ajar Berbasis TIK.....	91
Lampiran 5. Analisis Angket Tanggapan Guru Terhadap Integrasi STEM.....	102
Lampiran 6. Hasil Analisis Buku Fisika Kelas XI MIPA .....	111
Lampiran 7. Hasil Penilaian Keterampilan Literasi Data Awal.....	115
Lampiran 8. Hasil Penilaian Keterampilan Literasi Teknologi Awal.....	116
Lampiran 9. Hasil Analisis Data Pengetahuan Awal Kelas Sampel.....	117
Lampiran 10. Hasil Analisis Data Keterampilan Awal Kelas Sampel.....	126
Lampiran 11. Kisi-Kisi Uji Coba Soal Posttest .....	135
Lampiran 12. Soal Uji Coba Posttest.....	145
Lampiran 13. Analisis Uji Coba Soal Posttest.....	158
Lampiran 14. Kisi-Kisi Posttest .....	164
Lampiran 15. Soal Posttest.....	170
Lampiran 16. Hasil Analisis Data Aspek Pengetahuan .....	179
Lampiran 17. Instrumen Keterampilan Literasi Data .....	189
Lampiran 18. Hasil Analisis Data Aspek Keterampilan Literasi Data .....	197
Lampiran 19. Instrumen Keterampilan Literasi Teknologi.....	214
Lampiran 20. Hasil Analisis Data Aspek Keterampilan Literasi Teknologi .....	222
Lampiran 21. RPP Gelombang Bunyi dan Cahaya .....	244
Lampiran 22. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian .....	260

Lampiran 23. Tabel Referensi.....	261
Lampiran 24. Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran.....	267

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Revolusi industri 4.0 membuat perubahan pada dunia karena teknologi telah menjadi basis dalam kehidupan manusia. Revolusi industri 4.0 memerlukan sumber daya manusia yang siap mengikuti persaingan global yang semakin ketat terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Khasanah & Herina, 2019). Pada revolusi industri 4.0 ditandai dengan pemakaian mesin teknologi yang terhubung jaringan internet sehingga dapat membantu manusia dalam menjalankan aktivitasnya (Wahyono, 2019). Hal ini ternyata mempengaruhi dunia pendidikan yang dapat membantu memecahkan masalah, menemukan solusi ataupun menemukan inovasi baru. Dengan demikian tatanan kerja manusia berubah dari yang awalnya manual sekarang menjadi serba mesin ataupun teknologi.

Revolusi industri 4.0 menuntut adanya perubahan dalam bidang pendidikan. Pendidikan berbasis revolusi industri 4.0 membutuhkan alternatif solusi yang menghasilkan metode pembelajaran aktif dan inovatif untuk meningkatkan proses pembelajaran (Halili, 2019). Pendidikan pada revolusi industri 4.0 dipaparkan dengan berbagai cara mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran. Pendidikan dan revolusi industri 4.0 ini mampu menunjang pola berpikir maupun pola belajar dalam mengembangkan berbagai inovasi yang kreatif dari siswa. Dalam kata lain adanya tuntutan generasi yang mampu bersaing secara global dan mempunyai kemampuan literasi era 4.0.



Literasi pada revolusi industri 4.0 mencakup literasi data, literasi teknologi dan literasi manusia. Literasi data merupakan kemampuan dalam membaca, menganalisis dan menggunakan atau memanfaatkan informasi di dunia digital (Ibda, 2019). Literasi teknologi adalah lanjutan dari literasi digital serta pemanfaatan teknologi tersebut dalam kehidupan, terutama dalam bidang pendidikan (Anggaira, 2019). Dalam literasi teknologi ini dapat dikaji bagaimana prinsip kerja ataupun pengaplikasian teknologi itu sendiri. Literasi manusia berkaitan dengan aktivitas kerja manusia, dengan kata lain literasi manusia lebih ditekankan kepada keterampilan berkomunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, kreatif dan inovatif (Joenaiddy, 2019).

Pentingnya literasi data adalah siswa yang dapat melakukan analisis terhadap kumpulan data yang diperoleh akan dapat memperluas dan memperdalam pengetahuan serta keterampilan di disiplin pengetahuan (Kristyanto, 2020). Sedangkan pentingnya literasi teknologi adalah untuk meningkatkan kompetensi dan keterampilan penguasaan dalam mendesain pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi (Nasution, 2018). Disamping itu, literasi teknologi dapat memperkaya wawasan peserta didik karena dapat mendorong siswa untuk menggali informasi melalui internet yang bisa diakses kapanpun dan dimanapun.

Pada revolusi industri 4.0 penting untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang dengan sangat cepat dan signifikan (Manurung, 2019). Pentingnya pengembangan pengetahuan pada era industri 4.0 ini merupakan solusi dari peningkatan daya saing secara global. Pengetahuan penting bagi seorang

individu yang menjadi siswa karena mampu menghasilkan siswa yang cerdas dalam belajar serta meningkatkan kinerja dalam pendidikan (Rustaman, 2011).

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses pembelajaran dapat mempermudah guru dalam melaksanakan pembelajaran yang efektif dan efisien. Pemanfaatan TIK dalam pembelajaran bisa meningkatkan kualitas pendidikan. Dengan kata lain, pemanfaatan TIK ini akan memberikan peluang baru untuk belajar secara mandiri, mengakses informasi tanpa dibatasi ruang dan waktu dan membantu guru untuk menjelaskan materi yang abstrak dan berada diluar pengetahuan siswa. Pemaparan materi yang abstrak ini dapat dirancang dalam bentuk gambar dan animasi.

Untuk menjawab tantangan revolusi industri 4.0 maka yang harus dimiliki seseorang dalam pendidikan salah satunya dapat menerapkan sistem baru yaitu pendidikan STEM. STEM ini dirancang sehingga mampu meningkatkan kemampuan masyarakat dalam ilmu pengetahuan dan juga berinovasi pada teknologi supaya bisa bersaing secara global. Siswa diminta agar dapat menguasai keterampilan dibidang sains, teknologi, teknik dan matematika (Izzah et al., 2021). Pendidikan STEM ini memuat di dalamnya integrasi teknologi dan teknik menjadi ilmu pengetahuan dan matematika, menggabungkan strategi seperti pembelajaran berbasis proyek, dan juga memasukkan teknologi yang sesuai untuk meningkatkan pembelajaran (Fathoni et al., 2020).

Dalam pembelajaran fisika perlu penanaman konsep dasar hingga pengembangan keterampilan sains. Salah satu sumber pendukung dalam pelaksanaan pembelajaran fisika adalah bahan ajar. Bahan ajar merupakan suatu

bahan atau sumber yang disusun secara sistematis untuk membantu siswa dan guru dalam melaksanakan proses pembelajaran (Satriawan et al., 2016). Bahan ajar dapat memfasilitasi belajar dengan membangkitkan minat, mempertahankan perhatian, memberikan peluang kepada siswa untuk berinteraksi dengan lingkungan, menawarkan kesempatan untuk belajar mandiri, menciptakan dasar kongkrit untuk berpikir konseptual, dan menawarkan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan dan keterampilan.

Bahan ajar memiliki peranan penting dalam pembelajaran, bahan ajar bisa mengikuti perkembangan teknologi yang ada pada zaman sekarang. Salah satu bahan ajar yang sesuai dengan perkembangan teknologi pada revolusi industri 4.0 adalah bahan ajar berbasis TIK. Bahan ajar berbasis TIK yaitu bahan ajar yang telah disusun secara sistematis dan dikembangkan dengan menggunakan alat bantu dari TIK (Mardiansyah et al., 2013). Pentingnya bahan ajar berbasis TIK yaitu memudahkan peserta didik dalam penggunaan teknologi serta dalam proses pembelajaran peserta didik akan terus aktif dan berkesentrasi (Manasikana, 2017).

Bahan ajar berbasis TIK memiliki kelebihan dari bahan ajar yang lain. Pertama bahan ajar berbasis TIK memberi kemudahan dan membantu guru dalam menjelaskan materi yang abstrak. Kedua, dalam bahan ajar berbasis TIK terdapat audio, video, quiz atau multimedia interaktif lainnya (Sriwahyuni et al., 2019).. Ketiga, siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Keempat, bisa digunakan ataupun diakses dimana saja dan kapan saja. Dengan adanya bahan ajar berbasis TIK pembelajaran akan menjadi lebih menarik serta kompetensi yang dikuasai siswa bisa meningkat, pembelajaran menjadi lebih efektif, inovatif dan efisien.

Setelah dilakukan studi pendahuluan di SMAN 3 Padang, kenyataan di lapangan ternyata belum sesuai dengan kondisi yang diharapkan. Ada lima studi pendahuluan awal yang telah dilakukan dalam penelitian ini diantaranya analisis penggunaan bahan ajar dalam pemanfaatan TIK, permasalahan dalam materi gelombang bunyi dan cahaya, analisis dalam pengintegrasian STEM terhadap sumber belajar yang digunakan, analisis hasil belajar siswa, serta keterampilan literasi data dan keterampilan literasi teknologi awal siswa.

Kondisi nyata pertama dari analisis angket yang diberikan kepada dua orang guru fisika mengenai penggunaan bahan ajar dan pemanfaatan TIK dalam bahan ajar pada pembelajaran Fisika SMAN 3 Padang. Analisis angket dapat dilihat pada Lampiran 5. Berdasarkan analisis angket, penggunaan bahan ajar belum sesuai dengan karakteristik siswa yaitu menarik minat dan memotivasi siswa dalam belajar. Kemudian pemanfaatan TIK dalam bahan ajar masih rendah. Hal ini dapat diketahui dari nilai rata-rata analisis angket yaitu 51,79 yang masih tergolong rendah. Dengan demikian, penggunaan bahan ajar dengan memanfaatkan TIK belum terlaksana dengan baik.

Kondisi nyata kedua dari *journal research* materi gelombang bunyi dan cahaya. Dari penelitian yang dilakukan oleh Kallesta dkk (2018) dinyatakan bahwa 46% siswa kurang tertarik dengan pelajaran gelombang bunyi. Kurang tertariknya siswa tersebut disebabkan oleh beberapa alasan diantaranya: siswa masih kesulitan dalam mengerjakan soal bunyi, guru kurang memberikan motivasi dan guru tidak menggunakan alat peraga dalam pembelajaran. Selanjutnya berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurdiyanto dkk (2021) dinyatakan bahwa gelombang cahaya

merupakan salah satu materi pelajaran fisika yang dianggap sulit oleh siswa karena pembelajarannya hanya terfokus pada rumus tanpa pemahaman melalui fenomena fisis. Dengan adanya laboratorium virtual dinilai memudahkan siswa untuk melakukan praktikum dan memudahkan siswa memahami konsep fisika. Kemudian berdasarkan penelitian Istyowati dkk (2017) dinyatakan bahwa dengan persentase nilai yaitu 16,7% siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari materi gelombang bunyi dan gelombang cahaya. Hal ini bisa disebabkan oleh faktor dari dalam diri siswa atau di luar diri siswa. Saat mempelajari gelombang siswa tidak bisa hanya mengandalkan kegiatan yang *minds on activity* saja namun juga dibutuhkan *hand on activity* yang bisa dilakukan dengan kegiatan percobaan sederhana.

Kondisi nyata ketiga dari analisis penerapan STEM pada buku fisika kelas XI SMA. Ada 3 buku fisika SMA kelas XI yang dianalisis berdasarkan penerapan STEM. Instrumen yang digunakan dalam kondisi ini adalah lembar analisis buku. Dari analisis terhadap tiga buah buku tersebut diperoleh nilai rata-rata 53,30 dapat dilihat pada Lampiran 6. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan STEM pada buku teks fisika sebagai sumber belajar masih tergolong rendah, sehingga belum mendukung untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Kondisi nyata keempat diperoleh dari analisis data hasil belajar siswa mata pelajaran fisika kelas XI MIPA SMAN 3 Padang. Teknik yang digunakan dalam kondisi ini adalah teknik analisis dokumen. Nilai UTS kelas XI MIPA didapatkan dari dokumen guru fisika yang mengajar pada kelas XI MIPA pada tahun ajaran 2021/2022. Rata-rata nilai UTS Fisika semester satu tahun ajaran 2021/2022 siswa

kelas XI MIPA 1 – XI MIPA 7 yang didapatkan adalah 62,16. Dari nilai rata-rata UTS dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa masih tergolong sedang.

Kondisi nyata kelima mengenai kemampuan literasi data dan teknologi siswa SMAN 3 Padang. Instrumen yang digunakan dalam kondisi ini adalah instrumen penilaian kinerja. Indikator dari instrumen ini meliputi indikator literasi data dan indikator literasi teknologi. Dari hasil instrumen penilaian kinerja didapatkan rata-rata nilai literasi data yang diperoleh siswa adalah 49,34 dan rata-rata nilai literasi teknologi siswa yang diperoleh adalah 39,31 dapat dilihat pada Lampiran 7 dan Lampiran 8, dimana kedua rata-rata nilai tersebut masih tergolong rendah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan literasi data dan teknologi siswa di SMAN 3 Padang dalam pembelajaran masih tergolong rendah.

Dilihat dari hasil studi awal diketahui bahwa terdapat kesenjangan antara kondisi nyata dengan kondisi ideal. Hal ini menandakan adanya masalah dalam penelitian. Kondisi nyata menunjukkan bahwa masih rendahnya literasi data dan teknologi siswa karena bahan ajar yang digunakan pada pembelajaran masih rendah dalam pemanfaatan TIK, sehingga proses pembelajaran belum berlangsung secara maksimal. Solusi untuk mengatasi masalah ini adalah penggunaan bahan ajar gelombang bunyi dan cahaya berbasis TIK terintegrasi STEM terhadap pengetahuan, literasi data dan teknologi siswa.

Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini dirancang menggunakan *software Flip PDF Corporate Edition* yang dapat menghasilkan bahan ajar secara menarik dan praktis. Selain itu, materi dalam bahan ajar ini sesuai dengan kurikulum 2013. Bahan ajar ini juga dilengkapi dengan lembar kerja untuk

melakukan percobaan secara virtual lab menggunakan *PhET Simulation* yang dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan literasi data dan teknologi siswa.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, penelitian penerapan bahan ajar gelombang bunyi dan cahaya berbasis TIK terintegrasi STEM perlu dilakukan. Bahan ajar berbasis TIK diharapkan menarik bagi siswa sebagaimana tuntutan revolusi industri 4.0. Dengan demikian, judul penelitian ini adalah “Pengaruh Bahan Ajar Gelombang Bunyi dan Cahaya Berbasis TIK Terintegrasi STEM Terhadap Pengetahuan, Literasi Data dan Teknologi Siswa SMAN 3 Padang”.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disampaikan, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bahan ajar yang digunakan belum sesuai dengan karakteristik siswa dan pemanfaatan TIK dalam bahan ajar masih rendah.
2. Materi gelombang bunyi dan gelombang cahaya merupakan materi yang sulit dipahami oleh siswa.
3. Penerapan STEM pada buku fisika kelas XI SMA sebagai sumber belajar masih tergolong rendah.
4. Hasil belajar Fisika siswa masih tergolong sedang dilihat dari rata-rata UTS siswa kelas XI MIPA.
5. Kemampuan literasi data dan teknologi siswa SMA dalam pembelajaran fisika masih rendah.

### **C. Pembatasan Masalah**

Mengingat luasnya masalah dari penelitian ini, maka diberi batasan masalah sebagai berikut:

1. Struktur bahan ajar yang digunakan berpedoman pada panduan bahan ajar berbasis TIK oleh Kemendiknas (2010).
2. Bahan ajar berbasis TIK menggunakan aplikasi *Flip PDF Corporate Edition*.
3. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi pada tes tertulis dalam bentuk pilihan ganda dan lembar penilaian kinerja pada literasi data dan literasi teknologi.
4. Indikator yang diukur pada literasi data terdiri dari empat indikator yaitu membaca data, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menyimpulkan hasil analisis data.
5. Indikator yang diukur pada literasi teknologi terdiri dari empat indikator yaitu menggunakan virtual lab/set eksperimen, menggunakan alat modern (Laptop, Hp, Laser), menggunakan internet, dan menggunakan sumber belajar digital (bahan ajar elektronik).

### **D. Perumusan Masalah**

Masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah terdapat pengaruh bahan ajar gelombang bunyi dan cahaya berbasis TIK terintegrasi STEM terhadap pengetahuan, literasi data dan teknologi siswa SMAN 3 Padang?”.



### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian yang dilakukan perlu terarah untuk mencapai suatu tujuan sesuai yang diinginkan. Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka didapatkan tujuan penelitian ini yaitu “Menyelidiki pengaruh bahan ajar gelombang bunyi dan cahaya berbasis TIK terintegrasi STEM terhadap pengetahuan, literasi data dan teknologi siswa SMAN 3 Padang”.

### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi peneliti, guru, siswa dan peneliti lain. Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, sebagai modal dalam pengembangan diri dibidang penelitian dan pengalaman sebagai calon guru dan memenuhi syarat untuk menyelesaikan sarjana kependidikan fisika di Jurusan Fisika FMIPA UNP.
2. Bagi guru, sebagai alternatif pembelajaran fisika yang inovatif, efektif dan efisien.
3. Bagi siswa, sebagai sumber belajar untuk membantu proses pembelajaran yang efektif dan efisien dengan menggunakan bahan ajar berbasis TIK.
4. Bagi peneliti lain, sebagai ide dan referensi untuk penelitian lebih lanjut.